

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219529

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09  
G11B 7/08  
G11B 7/135

(21)Application number : 10-291941

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD

(22)Date of filing : 14.10.1998

(72)Inventor : SAKAI HIROSHI

(30)Priority

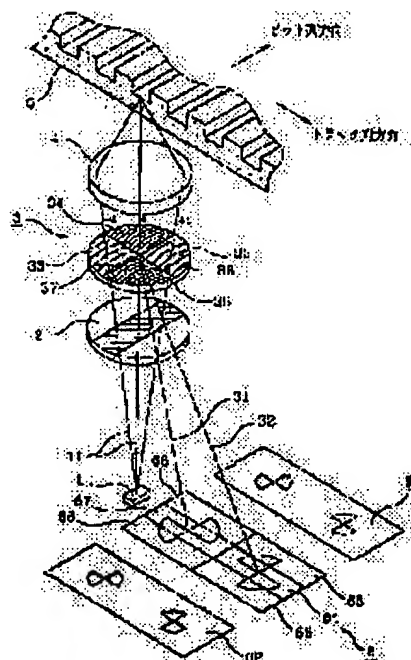
Priority number : 97 9753685 Priority date : 20.10.1997 Priority country : KR

## (54) OPTICAL PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical pickup device capable of detecting a focus error signal free of deviation.

**SOLUTION:** A hologram 3 is divided into four regions by dividing lines of a direction parallel with the track array of a disk 5 which is a recording medium and dividing lines of the perpendicular direction intersecting therewith. These regions are so formed that the two regions each thereof diagonal to each other respectively have the same diffraction angle and diffraction focus. As a result, the reflected light emitted by the disk 5 is divided to a first diffracted beam 31 and second diffracted beam 32 which are respectively focused before and behind a photodetector 6. The photodetector 6 receiving the first and second diffracted beams 31, 32 comprises the photodetecting elements which are bisected parallel with the pit array direction and are again divided to 3 or more in the direction parallel with the track direction. Even if an objective lens 4 moves to the inner peripheral or outer peripheral side of the disk 5, the positions of the beams received in the photodetecting elements of the photodetector 6 move according to the dividing lines and, therefore, the focus error signal free of the deviation may be detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-219529

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09  
7/08  
7/135

G 1 1 B 7/09  
7/08  
7/135

B  
A  
Z

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-291941  
(22) 出願日 平成10年(1998)10月14日  
(31) 優先権主張番号 1 9 9 7 - 5 3 6 8 5  
(32) 優先日 1997年10月20日  
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

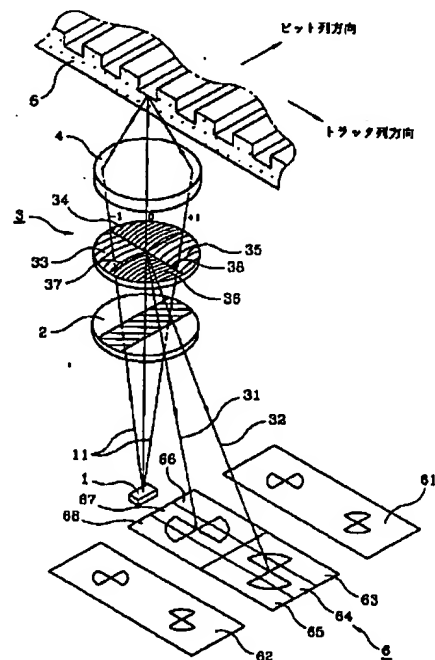
(71) 出願人 591003770  
三星電機株式会社  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞314番  
地  
(72) 発明者 酒井 博  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 4 洞、三  
星 2 次アパートメント 5 洞1003号  
(74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 偏差ないフォーカスエラー信号を検出することができる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 記録媒体であるディスクのトラック列に対して平行方向の分割線とこれに交差する垂直方向の分割線とによりホログラムを4領域に分割し、互いに対角する2つずつの領域がそれぞれ同じ回折角と回折焦点を有するように形成する。これにより、ディスクで発射される反射光が第1回折ビームと第2回折ビームとに分割され、それぞれフォトディテクタの前後で焦点が結ばれる。第1および第2の回折ビームを受光するフォトディテクタは、ピット列方向と平行に2分割され、トラック列方向に平行な方向に再び各3分割以上分割された受光素子により構成する。対物レンズが中心からディスクの内周又は外周側に水平移動した場合にもフォトディテクタの受光素子に受光されたビームの位置が分割線に当たって移動するため、偏差ないフォーカスエラー信号を検出できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に向けて出射光を発射する光源(1)と、

前記光源から発射される出射光を主ビームと少なくとも2つのサブビームとに分割する回折格子(2)と、

前記回折格子から分割された主ビームとサブビームとをそれぞれ独立的に前記記録媒体上に集光させる対物レンズ(4)と、

前記記録媒体から反射され、前記対物レンズ(4)を通過した反射光を相互焦点距離が異なる第1回折ビーム

(31)及び第2回折ビーム(32)に分割し、前記光源(1)の出射光軸の一侧方向に回折させるためのホログラム(3)と、

前記第1回折ビーム(31)及び第2回折ビーム(32)を受光し、その受光した回折ビームを基礎にフォーカスエー信号を検出するために複数個に分割された受光素子からなる単一のフォトディテクタ(6)と、から構成されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記ホログラムは、前記第1回折ビームの焦点が前記光源から近い距離にあるとともに前記フォトディテクタに及ぶ前に形成されるようにし、前記第2回折ビームの焦点が前記光源から遠い距離にあるとともに前記フォトディテクタを過ぎた位置に形成されるように構成されたことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記ホログラムは、前記第1回折ビームの焦点が前記光源から近い距離にあるとともに前記フォトディテクタを過ぎる位置に形成されるようにし、前記第2回折ビームの焦点が前記光源から遠い距離にあるとともに、前記フォトディテクタに及ぶ前に形成されるように構成されたことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記ホログラムは、中心を過ぎる $2^n$ 個の分割線に区画された $2^{n+1}$ 個の領域を有し、その $2^{n+1}$ の領域のなかでひとつおきに配置された $2^n$ 個の領域は、前記第1回折ビームを回折させることができるように形成され、その間に配置された残りの $2^n$ 個の領域は、前記第2回折ビームを回折させることができるように形成されたことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記ホログラムは、前記 $n$ 値を1としたとき、前記記録媒体のトラック列に平行な方向の第1分割線(38)とそのトラック列に直交する方向の第2分割線(38)に分割された4分割領域を有し、その4分割領域中、相互対角である一对の領域は、前記第1回折ビームを回折させることができるように形成され、他の一对の領域は、前記第2回折ビームを回折させることができるように形成されたことを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記第1回折ビーム及び第2回折ビーム

の焦点のなかで、一方の焦点は光軸方向に対して前記フォトディテクタに及ぶ前に形成され、他方の焦点は該フォトディテクタを通過した後に形成されたことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 前記2つの焦点のなかで、一方の焦点は、前記光源から近い距離に位置し、他方の焦点は、相対的に遠い距離に位置することを特徴とする請求項6記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 前記フォトディテクタは、前記第1回折ビームの焦点と第2回折ビームの焦点との間に位置し、前記出射光軸に直交するように設置することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】 前記フォトディテクタは、前記記録媒体のトラック列方向に直交する分割線によって兩分され、前記第1回折ビームを受光するための第1受光素子及び前記第2回折ビームを受光するための第2受光素子によって構成され、前記第1受光素子及び第2受光素子は、前記トラック列方向に平行な分割線で分割され、そのトラック列方向に直交した方向に配列された3つ以上の受光素子によりそれぞれ構成されることを特徴とする請求項8記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】 記録媒体に向けて出射光を発射する光源(1)、前記光源から発射される出射光を主ビームと少なくとも2つのサブビームとに分割する回折格子

(2)、前記記録媒体から反射され、前記対物レンズ(4)を通過した反射光を相互焦点距離が異なる第1回折ビーム(31)及び第2回折ビーム(32)に分割し前記光源(1)の出射光軸の一侧方向に回折するためのホログラム(3)、前記第1回折ビーム(31)及び第2回折ビーム(32)を受光しフォーカスエー信号を検出するためのフォトディテクタ(6)として構成されたホログラムヘッドモジュールと、前記ホログラムヘッドモジュール(8)と前記記録媒体との間に設置され、前記回折格子から分割された主ビームとサブビームとをそれぞれ独立的に前記記録媒体上に集光させるための対物レンズ(4)とを備え、前記ホログラムヘッドモジュール(8)は、前記光源の出射光軸を中心に回転可能にし、主ビーム及びサブビームを前記記録媒体のトラック列にセッティングし易くしたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項11】 前記ホログラムは、前記第1回折ビームの焦点が前記光源から近い距離にあるとともに前記フォトディテクタに及ぶ前に形成されるようにし、前記第2回折ビームの焦点が前記光源から遠い距離にあるとともに前記フォトディテクタを過ぎた位置に形成されるように構成されたことを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】 前記ホログラムは、前記第1回折ビームの焦点が前記光源から近い距離にあるとともに前記フォトディテクタを過ぎる位置に形成されるようにし、前

記第2回折ビームの焦点が前記光源から遠い距離にあるとともに、前記フォトディテクタに及ぶ前に形成されるように構成されたことを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項13】 前記ホログラムは、中心を過ぎる $2^n$ 個の分割線に区画された $2^{n+1}$ 個の領域を有し、その $2^{n+1}$ 個の領域のなかでひとつおきに配置された $2^n$ 個の領域は、前記第1回折ビームを回折させることができるように形成され、その間に配置された残りの $2^n$ 個の領域は、前記第2回折ビームを回折させることができるように形成されたことを特徴とする請求項11又は請求項12記載の光ピックアップ装置。

【請求項14】 前記ホログラムは、前記 $n$ 値を1としたとき、前記記録媒体のトラック列に平行な方向の第1分割線(38)とそのトラック列に直交する方向の第2分割線(38)に分割された4分割領域を有し、その4分割領域中、相互対角である一対の領域は、前記第1回折ビームを回折させることができるように形成され、他の一対の領域は、前記第2回折ビームを回折させることができるように形成されたことを特徴とする請求項13記載の光ピックアップ装置。

【請求項15】 前記第1回折ビーム及び第2回折ビームの焦点のなかで、一方の焦点は光軸方向に対して前記フォトディテクタに及ぶ前に形成され、他方の焦点は該フォトディテクタを通過した後に形成されたことを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項16】 前記2つの焦点のなかで、一方の焦点は、前記光源から近い距離に位置し、他方の焦点は、相対的に遠い距離に位置することを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ装置。

【請求項17】 前記フォトディテクタは、前記第1回折ビームの焦点と第2回折ビームの焦点との間に位置し、前記出射光軸に直交するように設置することを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項18】 前記フォトディテクタは、前記記録媒体のトラック列方向に直交する分割線によって両分され、前記第1回折ビームを受光するための第1受光素子及び前記第2回折ビームを受光するための第2受光素子によって構成され、前記第1受光素子及び第2受光素子は、前記トラック列方向に平行な分割線で分割され、そのトラック列方向に直交した方向に配列された3つ以上の受光素子によりそれぞれ構成されることを特徴とする請求項17記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-ROM、DVD等の光情報処理装置に使用される光ピックアップ装置に関し、特に、波長変化及び対物レンズのトラック位置の変化に関係なく安定したフォーカスエラー信号を検出し、安定した記録信号を出力することはもちろん、光

学部品の位置偏差、信号特性の劣化が小さい構造を提供するためのものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光学系を簡素化し、光ヘッドとするホログラムヘッドが特開昭63-229640号公報に開示されている。

【0003】これは、図1に示すように、半導体レーザーである光源101からレーザービーム111が発射されると、このビームはホログラム103を透過した後、対物レンズ104に入射される。このとき、ホログラム103を透過したビーム111は、0次ビームと、+1次ビームと、-1次ビームとに分割されるものの、0次ビームを用いる。

【0004】対物レンズ104を通過したビームは、ディスク105の情報記録再生面に到達して光の焦点を形成するとともに、ディスク105で反射した反射ビームは、再び対物レンズ104を透過し、ホログラム103に入射する。かかるホログラム103で回折された-1次回折ビーム131と、+1次回折ビーム132とは、それぞれ光源101近傍に配置された2つのフォトディテクタ106に入射する。フォトディテクタ106は、フォトディテクタ設置台107の上に配されており、回転調整が可能となっている。

【0005】ここでホログラム103を通過した反射ビームは、2つの共役焦点171、172を有する形態になっており、この焦点171、172は光軸方向に対して光源101の前後位置にある。

【0006】言い換えれば、左右フォトディテクタ106に到達した-1次回折ビーム131と+1次回折ビーム132とは、それぞれフォトディテクタ106よりも前方又は後方で焦点が結ばれるようになっている。この点を図2a、図2b、図2cを参照しつつ、詳細に説明する。

【0007】ディスク105の情報記録再生面がちょうど対物レンズ104の焦点位置にあるときは、図2bに示すとおり、左右の回折ビーム131、132がそれぞれ本来の位置で正確に焦点を結ぶため、フォトディテクタ106に投写される回折ビーム131、132の直径は、同一の大きさになっている。そして、情報記録再生面、即ち、ディスク105が対物レンズ104から離れているときは、図2aに示すように、左側フォトディテクタ106に投写される左側回折ビーム131の直径は大きくなり、右側回折ビーム132の直径は小さくなる。

【0008】一方、情報記録再生面、即ち、ディスク105が対物レンズ104に近くなれば、左側回折ビーム131の直径は小さくなり、右側回折ビーム132の直径は大きくなる。

【0009】従って、上記のように、左右両側のフォトディテクタ106の受光素子領域163~168内に受

光された回折ビームの光量によって対物レンズ104とディスク105との焦点状態を解することができる。このようなフォーカスエラー値を $F_e$ とすると、 $F_e$ は受光素子167の受光量から受光素子164の受光量を引いた値として解することができる。即ち、 $F_e = 167 - 164$ と表され、このとき、167は受光素子167の受光量を示し、164は受光素子164の受光量を示す。また、前記フォーカスエラー値は、 $F_e = (163 + 165 + 167) - (164 + 166 + 168)$ の数式によっても得ることができる。

【0010】上記ホログラム103は、光源101から出てくるビームを回折するとき、回折ビームの焦点を0次ビームとは異なる位置に焦点を結ぶようにするため、記録再生をするとき、情報記録再生面上に不必要な焦点を結ぶことがなく、不必要な再生信号を入れたり、記録することがなくなる。

【0011】以上のように、従来の構造では、光源101の波長差に伴う回折角の変化は光源101に対して放射方向に平行なフォトディテクタ164、167を使用したため、波長変動が発生する場合にもレーザービームは分割方向にしたがって移動するため、フォーカスエラー信号等に偏差がほとんど発生しない構造となっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来の技術には次のような欠点がある。第1に、従来のホログラム103は光源101の両側に1つずつ2つの共役焦点171、172を有する方法を用いたために、その光源101を挟んだ両側にそれぞれのフォトディテクタが必要である。

【0013】従って、従来の構造では、2つのフォトディテクタ106を製造しなければならない、これをフォトディテクタ装置内107に固定するためには同一の位置に正確に対称となるように設置しなければならない、困難を伴う。また、場合によっては、1つの大きいシリコン基盤に穴をあけ、その穴に光源を備える構造とすることもできるが、シリコン半導体の単価がたいへん高くなるという問題ばかりでなく、集積化されたフォトディテクタの中央に光源を固定するためには新たな技術（ハイパード化設備）が必要となる問題もある。

【0014】第2に、従来のホログラム103は、-1次回折131と+1次回折132による2つの共役焦点171、172を有しているため、その2つの共役焦点171、172を光源101に対して光軸方向の前後位置となるようにするため、ホログラム103から両側のフォトディテクタ106に至るまでの光軸方向の距離、ホログラム103から光源101までの光軸方向の距離が相対的に常に等しくなければならない。従って、前記ホログラム103、光源101及びフォトディテクタ106間の距離関係において設計上の変更がたいへん難し

いという問題がある。

【0015】一方、ホログラムを使用した他の先行技術として、特開昭63-13134号公報があげられる。

【0016】これは、非点収差によりフォーカスエラーを検出する方法として、図3a、図3b、図3cに示す4分割のフォトディテクタ206にフォーカスエラー信号 $F_e$ は $F_e = (263 + 266) - (264 + 265)$ によって検出する。

【0017】しかし、この光学系においては、対物レンズが中心にあるとき、ビームの位置が図3bに示すように、フォトディテクタ206の中央にあるものの、対物レンズがトラックを追従し、中心からディスクの内周側に移動したときにはビームの位置が図3aに示すようにフォトディテクタ206の中央線下に移動する。一方、ディスク外周側に対物レンズが移動したときには、ビームの位置が図3cに示すようにフォトディテクタ206の中央線上に移動する。従って、対物レンズが中心以外の位置にあるときは、フォーカスエラー信号に偏差が発生するばかりでなく、感度も変わるという問題も生じる。

【0018】本発明は、上記のような従来の問題点を解決するためになされたものであって、その第1の目的は、光源の一方方向に相互の焦点距離が異なる2つの回折ビームを回折させて単一のフォトディテクタに受光することで偏差ないフォーカスエラー信号を検出することができるようにする光ピックアップ装置を提供することにある。

【0019】また、本発明の第2の目的は、それぞれ別途のフォーカスパワーを有する2つの回折ビームを生成するホログラムを備え、そのホログラムと光源及びフォトディテクタ間の相対的な位置関係に大きな差を設けない範囲内で自由に設計変更が可能な光ピックアップ装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光ピックアップ装置のホログラムは、記録媒体であるディスクのトラック列に対して平行方向の分割線とこれに交差する垂直方向の分割線とにより4分割され、4つの領域を有するようにした後、互いに対角する2つずつの領域がそれぞれ同じ回折角と回折焦点を有するように形成されることで、ディスクで発射される反射光が第1回折ビームと第2回折ビームとに分割されるようにしつつ、それぞれフォトディテクタの前後で焦点が結ばれるようにする。

【0021】また、上記の第1回折ビームと第2回折ビームが受光される本発明のフォトディテクタは、ビット列方向と平行な分割線で2分割され、トラック列方向に平行な方向に再び各3分割以上分割された受光素子により構成することで、対物レンズが中心からディスクの内周又は外周側に水平移動した場合にもそのフォトディテ

クタの受光素子に受光されたビームの位置が上記分割線にしたがって移動するため、偏差ないフォーカスエラー信号を検出できるとともに、感度も変わらないようにする。

【0022】即ち、本発明に伴う光ピックアップ装置によるフォーカスエラー信号の検出には、フォトディテクタの微細な位置偏差があったり、ホログラムの回転位置に偏差があったりしてもフォーカスエラー信号に偏差が発生しない、という特徴がある。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明に伴う光ピックアップ装置の実施形態について説明する。

【0024】図4に示すように、光源1から発射されたビーム11は、トラッキング検出用の回折格子2を通過して0次光と±1次光とに分離された後、ホログラム3を通過する。尚、光源1には通常、半導体レーザーが使用される。ホログラム3を通過しても、0次光と±1次光とに分離されるが、0次光を使用する。次に、ビーム11は、対物レンズ4によってディスク5の情報記録面上に集光され、この情報記録面上で反射された反射ビームは、再び対物レンズ4を通過してホログラム3に入射される。

【0025】ここでホログラム3によって第1回折ビーム31及び第2回折ビーム32が作られ、光源1近傍の8分割フォトディテクタ6に到達する。このフォトディテクタ6は、8分割素子61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68からなり、図面ではわかりやすく実際よりも大きく記されている。

【0026】ホログラム3は、それぞれの領域によって2つの焦点を有し、互いに異なる回折力を持っている。

【0027】即ち、図4及び図5に示すように、ホログラム3の領域33, 35は、光源1に収束される球面波面と、8分割フォトディテクタの素子67の前面に収束される2つの球面波面との干渉縞に相当する格子パターンをなしており、このような格子パターンによって第1回折ビーム31が生じる。また、ホログラム3の残る領域34, 36は半導体レーザー光源1に収束される球面波面と8分割フォトディテクタの素子64の後面に収束される2つの球面波面との干渉縞に相当する格子パターンをなし、このような格子パターンによって第2回折ビーム32が生じる。これら格子パターンはわかりやすくため、図4では実際より大きく記している。

【0028】ホログラム3の領域33, 35と、他のホログラム3の領域34, 36を分割する分割線37は、そのホログラム3の中点を通過しつつ、ディスク5のトラックのビット列方向と平行である。また、他の分割線38はそのホログラム3の中点を通過しつつ、ディスク5のトラック列方向と平行であるとともに、光源1と前記フォトディテクタ6を連結する方向に対して平行な分

割線となり、前記分割線37と光の軸方向において直交している。

【0029】本発明のホログラム3は、そのホログラム3を複数個の領域に等分割し、ホログラム3の中点を通る多数の分割線により4つ、8つ、又は、それ以上の領域に分けることができる。そして、ホログラム3は、トラック列と平行な方向の第1分割線38と、前記第1分割線38を含む2つ以上の $2^n$ 個の分割線によって $2^{n+1}$ 個の扇型領域に均一に等分した後、上記 $2^{n+1}$ 個の扇形領域のうち、1つおきに配置された $2^n$ 個の領域で第1回折ビーム31を回折させることができるように形成する。一方、その間に1つおきに配置された、他の $2^n$ 個の領域として第2回折ビーム32を回折させることができるように形成し、これは図4及び/又は図6を通して解することができる。

【0030】例えば、図6に示すホログラム3は、第1分割線38を含む4個の分割線、即ち、 $n$ の値を2とし、ホログラム領域を8等分（即ち、 $2^{n+1}=8$ ）したものであり、これらのなかで斜線を付した部分の領域と付されていない部分の領域とで分け、それぞれ第1回折ビーム31又は第2回折ビーム32を生成することができるようにしている。

【0031】また、本実施形態のホログラム3は、図5に示すように、光源1の近い側に回折される第1回折ビーム31が上記フォトディテクタ6に及ぶ前、前方で焦点71が結ばれている一方、遠い側の第2回折ビーム32が上記フォトディテクタ6を通過した後、後方で焦点72が結ばれるように格子パターンが形成されている。また、図5のように、第1回折ビーム31と第2回折ビーム32との各焦点71, 72が形成されるようにホログラム3を製造することで、大きな回折力によって光源1から遠い位置にある第2回折ビーム32の焦点距離は、相対的に小さい回折力によって光源1から近い位置にある第1回折ビーム31の焦点距離に比べ、自然に長くなる。

【0032】従って、上記図5の各焦点位置と反対の場合、即ち、図7に示すように、光源1の近い側に回折される第1回折ビーム31が上記フォトディテクタ6を通過した後、後方で焦点71が結ばれ、遠い側の第2回折ビーム32が上記フォトディテクタ6に及ぶ前、前方で焦点72が結ばれるようにホログラム3の格子パターンを形成した場合より、図5におけるホログラム3の格子パターンのピッチが相対的に広がっているため、製造するのに容易である。

【0033】言い換えれば、本発明を図7に示すように、第1回折ビーム31の焦点71がフォトディテクタ6を過ぎる位置で、第2回折ビーム32の焦点72がフォトディテクタ6に及ばない位置でそれぞれ結ばれるようにすることもあるが、この場合より図5の場合がホログラムのパターン形成において好ましい。

【0034】再び、図4及び図5をみると、2つの分割線37、38で区画された対角の領域であるホログラム領域33、35から回折された第1回折ビーム31は、図5に示すとおり、フォトディテクタ6の素子67の前方で焦点71を結んだ後、再び発散しつつフォトディテクタ66、67、68に到達する。

【0035】また、ホログラム領域34、36から回折された第2回折ビーム32は、フォトディテクタ64の後方で焦点72を結ぶため、まともながらフォトディテクタ素子63、64、65上に到達する。

【0036】そして、フォトディテクタ素子61、62は、3ビームトラッキング用サブビームを検出するための素子である。即ち、フォトディテクタ素子61、62はトラックエラー検出用素子であり、フォトディテクタ素子63、64、65、66、67、68はフォーカスエラー検出用に使われる。

【0037】次に、フォーカスエラー信号検出について説明する。図8bは、ビームの焦点がディスク5上、正確に結ばれている正常な状態であるとき、フォトディテクタ6上の第1回折ビーム31及び第2回折ビーム32の受光状態を左右に示すもので、2つの回折ビームは、上記フォトディテクタ6を3分割した受光素子63、64、65よりなる第1回折ビーム31及び3分割された受光素子66、67、68よりなる第2回折ビーム32に両分する分割線に対して対称形をなしている。また、図8aはディスク5と対物レンズ4との間が近づかれ、焦点がぼけるとき、図8cは、ディスク5と対物レンズ4との間が離され、焦点がぼけた場合に上記ホログラム3から回折され、上記フォトディテクタ6上に受光された第1回折ビーム31と第2回折ビーム32との状態を示している。

【0038】従って、フォーカスエラー信号 $F_e$ は、受光素子64の受光量から受光素子67の受光量を引いた値として解することができる。即ち、 $F_e = 64 - 67$ として表され、このとき、64は受光素子64の受光量を示し、67は受光素子67の受光量を示す。また、上記フォーカスエラー値は、 $F_e = (64 + 66 + 68) - (63 + 65 + 67)$ の数式からも得ることができる。

【0039】本実施形態においては、ビームの焦点が結ばれる状態であるときのフォーカスエラー信号がゼロクロス点となるように、各フォトディテクタ素子にバランスあるビームの光量を分配するように、ホログラム3を回折調整可能な構造に構成することが好ましい。

【0040】次に、トラックエラー信号の検出について説明する。トラックエラー信号 $T_e$ は、通常、光ピックアップの分野で頻繁に使用されている3ビーム法を使用する。

【0041】光源1から発射されたビーム11は、回折格子2に入射され、以後、0次光と±1次光とに回折され

るのであるが、この±1次光のビームをトラックエラー信号用として使用する。

【0042】ホログラム3と対物レンズ4とを通過した後、ディスク5の情報記録面上の0次光を挟む異なる箇所に集光した±1次光は、反射され、対物レンズ4を通過後、ホログラム3をもって回折され、フォトディテクタ6上の素子61、62に到達する。

【0043】このとき、+1次光と-1次光とのディスク5における情報記録面上の焦点位置を追従トラックに対してそれぞれ+90°、-90°のトラック位相の箇所に集光することで、トラックエラー信号 $T_e$ を、 $T_e = 61 - 62$ をもって得ることができる。

【0044】また、再生信号 $R_f$ は、フォトディテクタ6におけるフォーカスエラー信号検出用の6つの素子の総和として検出することができる。即ち、 $R_f = 63 + 64 + 65 + 66 + 67 + 68$ である。

【0045】一方、ホログラム3を使用したフォーカスエラー検出の光学系は、光源の波長の変動に対して回折角が違うために、フォトディテクタ上に到達する回折ビームの位置もこのことにより、ともにずれる。その結果、各フォトディテクタ素子上の光量比や面積比が変化し、フォーカス偏差を発生させる問題が予想されるものの、これは、本発明で次のように解決される。

【0046】即ち、本発明に伴うホログラム3の第1回折ビーム31と第2回折ビーム32の回折方向は、光源1の一侧にトラック列と平行な方向に回折された回折角を有しており、また、フォトディテクタ6上の素子の分割線も上記回折方向のようにトラック列と平行である。従って、両回折ビーム31、32の位置が違っていても、フォトディテクタ6上の分割線に従って移動するほかに、そのフォトディテクタ6上の各素子に到達する光量比や面積比は変化しないため、問題ない。

【0047】このように、基準光より長波長側に波長が変換するとき、フォトディテクタの分割線に従って、光源から遠く離れた方向に回折ビームが移動する形態を図9に示している。

【0048】また、対物レンズ4がディスク5上の情報記録トラックについていくとき、中心からはずれた場合には、フォトディテクタ上の各素子に到達する回折ビームの位置が移動し、ずれたりする場合がある。

【0049】その結果、フォトディテクタの各素子上に現れる光量比や面積比が変化し、フォーカス偏差を発生させるおそれがあるが、これは本発明で次のように解決される。

【0050】即ち、対物レンズ4のずれに伴うホログラム3上のビームの移動は、分割線38に伴って移動する。従って、移動後にも第1回折ビーム31を発生させるホログラム領域33、35の光利用面積は、変わらない。同じ形で第2回折ビーム32を発生させるホログラム領域34、36の光利用面積も変わらない。また、フ



フォトディテクタ 6 上の各素子に到達する各回折ビームの位置のずれは、分割線に従い移動する。従って、フォトディテクタ 6 上の各素子に到達する光量比や面積比は変化しないため、問題がない。このように、対物レンズ 4 の位置が異なるに伴い、フォトディテクタ 6 上の回折ビームの移動は図 10 のように示される。

【0051】一方、本発明の光ピックアップ装置で、上記プログラムを含むプログラムヘッドモジュールを光ピックアップ装置に設置する、本発明における別の実施形態につき、図 11 を参照しつつ説明する。

【0052】図 11 は、プログラムヘッドモジュール 8 の例を示すもので、記録媒体 5 に向けて出射光を発射する光源 1 と、前記光源から発射される出射光を主ビームと少なくとも 2 つのサブビームに分割する回折格子 2 と、前記記録媒体 5 から反射される反射光を上記出射光軸から分割するため、トラック列と平行な第 1 分割線 3 8 と、前記第 1 分割線 3 8 を含む 2 つ以上の  $2^n$  個の分割線をもって  $2^{n+1}$  個の扇形領域に等分した後、前記  $2^{n+1}$  個の扇形領域中の 1 つおきに配置された  $2^n$  個の領域をもって第 1 回折ビーム 3 1 を回折させることができるように形成し、その間に配置された他の  $2^n$  個の領域をもって第 2 回折ビーム 3 2 を回折させることができるように形成したプログラム 3 と、前記プログラム 3 から回折された第 1 回折ビーム 3 1 を受光するためにトラック列方向に 3 つ以上に分割された第 1 受光素子 6 6, 6 7, 6 8 と、前記第 2 回折ビーム 3 2 を受光するためにトラック列方向に 3 つ以上に分割された第 2 受光素子 6 3, 6 4, 6 5 を含むフォトディテクタ 6 とから構成される。

【0053】そして、上記の回折格子で分割された主ビームとサブビームをそれぞれ独立的に記録媒体上に集光させるための対物レンズ 4 は、上記プログラムヘッドモジュール 8 と記録媒体 5 との間に設置され、このような構成は、図 5 の構成と同じである。

【0054】

【発明の効果】以上、詳細に説明したとおり、本発明は、1 つの小さいフォトディテクタを使用するために、製造コストが低減され、設計が自由になるとともに、波

長変動や対物レンズのトラック方向の位置がずれたとしても信号特性に変化が少ない、という長所をもち、調整しやすく安定した品質を提供することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の光ピックアップ装置を示す構成図。

【図 2】2 a ~ 2 c は従来の光ピックアップ装置のフォトディテクタに受光された回折ビームの状態図。

【図 3】3 a ~ 3 c は、異なる従来の光ピックアップ装置のフォトディテクタに受光された回折ビームの状態図。

【図 4】本発明の光ピックアップ装置を示す要部斜視図。

【図 5】本発明の光ピックアップ装置を示す要部正面図。

【図 6】本発明のプログラムにおける別の実施形態を示す斜視図。

【図 7】本発明の別の実施形態を示す正面図。

【図 8】8 a ~ 8 c は、本発明の光ピックアップ装置のフォトディテクタに受光された回折ビームの状態図。

【図 9】本発明の光ピックアップ装置で波長変化に伴うフォトディテクタ上での回折ビームの焦点移動状態を説明するためのフォトディテクタの平面図。

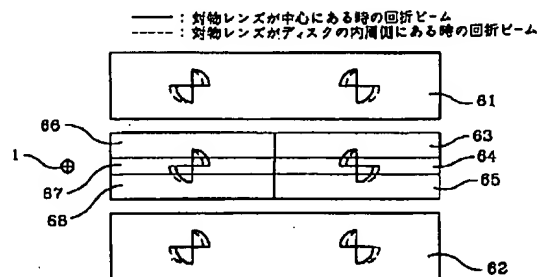
【図 10】本発明の光ピックアップ装置でディスクに対する対物レンズの位置変化に伴う回折ビームの状態を説明するためのフォトディテクタの平面図。

【図 11】本発明のプログラムヘッドモジュールの構成図。

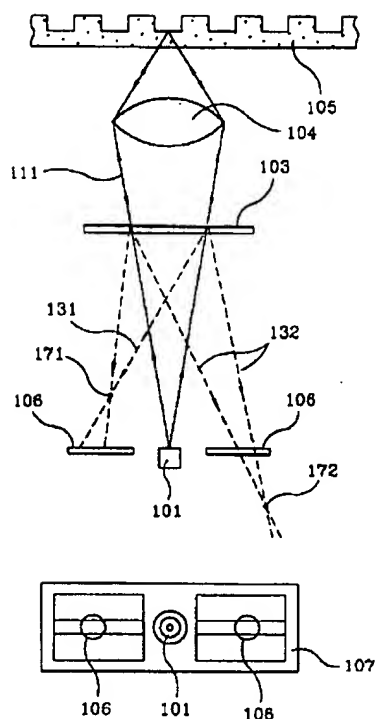
【符号の説明】

1…光源、2…回折格子、3…プログラム、4…対物レンズ、5…ディスク、6…フォトディテクタ、11…ビーム、31…第 1 回折ビーム、32…第 2 回折ビーム、33, 35…プログラムの第 1 回折ビーム用領域、34, 36…プログラムの第 2 回折ビーム用領域、37, 38…プログラムの領域の分割線、61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68…フォトディテクタの素子、71, 72…回折ビームの焦点。

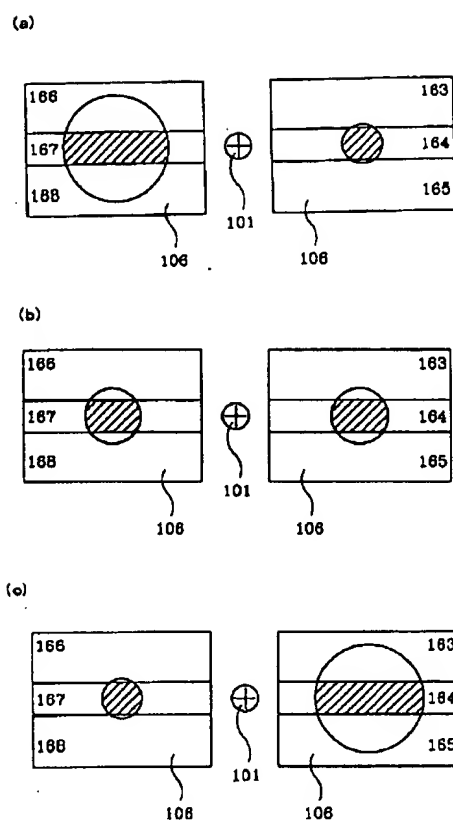
【図 10】



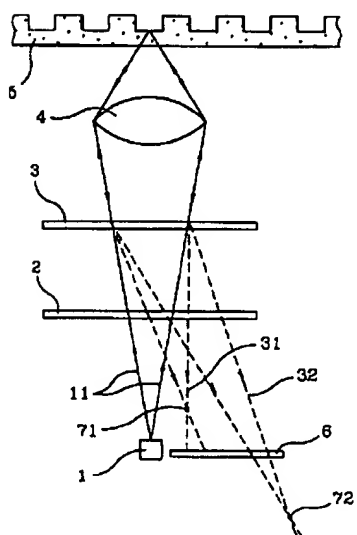
【図1】



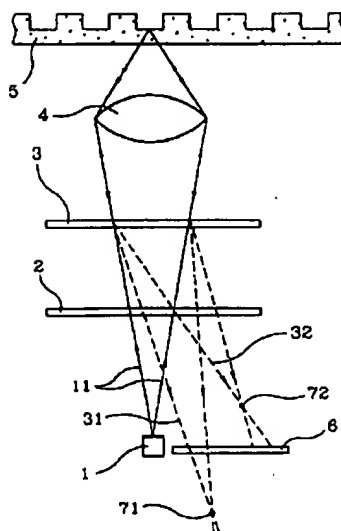
【図2】



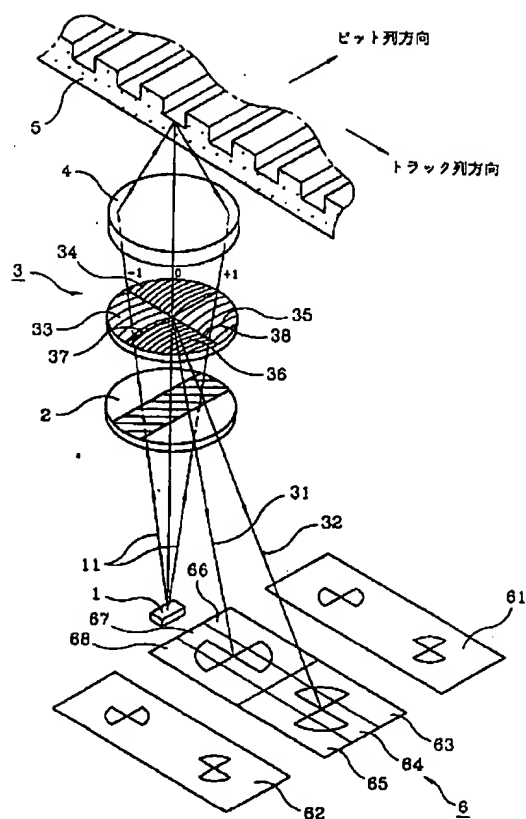
【図5】



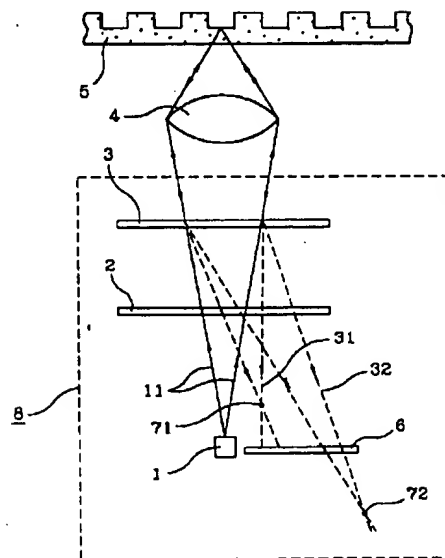
【図7】



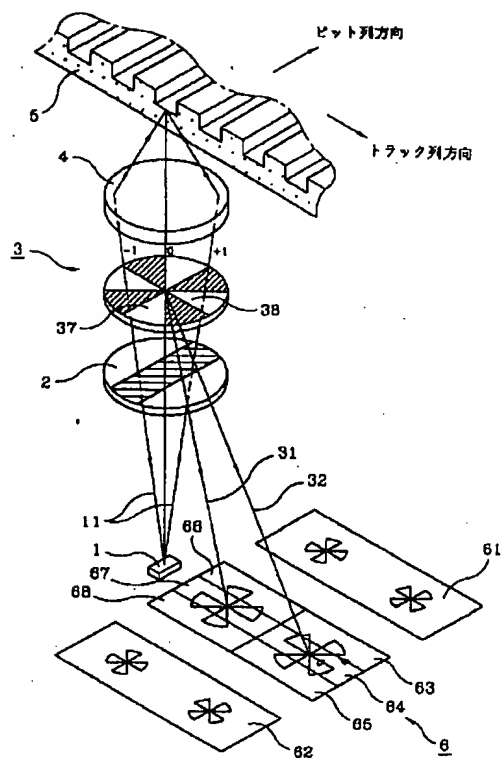
【图 4】



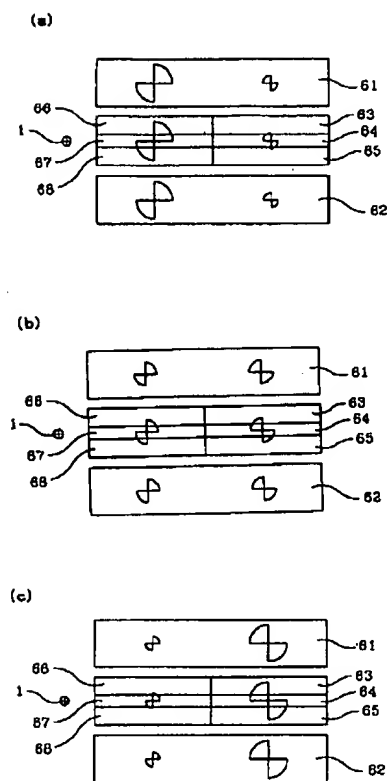
【图 1 1】



【図 6】



【图 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**